Die Aufforstungen und Verbauungen des Oberengadins in den Jahren 1875-1934

Autor(en): **Schlatter, A.J.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **86 (1935)**

Heft 9

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-764583

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweizerische
Zeitschrift für Forstwesen
Organ des Schweizerischen Forstvereins

86. Jahrgang September 1935 Nummer 9

Die Aufforstungen und Verbauungen des Oberengadins in den Jahren 1875–1934.

Von A. J. Schlatter, eidgen. Forstinspektor, Bern.

1. Die Ursachen des Waldrückganges im Oberengadin und die Begründung der Aufforstungen.

In einem Teil der Waldungen des Oberengadins müssen im Verlaufe der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts tiefe, auch dem Laien sichtbare Veränderungen eingetreten sein, die nicht nur den um die Walderhaltung bekümmerten Forstmann, sondern die ganze Bevölkerung mit Sorge erfüllten. Der Wald, die selbstverständliche Voraussetzung allen Lebens in diesem Hochtale, fing an zu wanken. Er erlag in raschem Niedergang langjähriger Überbeanspruchung; widerstandslos fiel er den Lawinen und Insekten zum Opfer; plötzlich, ganz unvermittelt musste ein Geschlecht erkennen, was Generationen vor ihm gesündigt hatten und musste darunter leiden.

Dem 1901 durch das eidgenössische Departement des Innern erlassenen « Memorial über die forstlichen Zustände des Oberengadins », das dem Kreisamt und allen Gemeinden dieser Talschaft zugestellt wurde, entnehmen wir folgendes: « Die Waldungen und insbesondere die Lärchenbestände sind fast ausschliesslich schlagreif bis überständig, das mittelalte und Jungholz fehlt fast gänzlich und die angelegten Kulturen haben ein äusserst langsames Wachstum und erfordern bedeutende Nachbesserungen. Die natürliche Verjüngung tritt in den wenigsten Waldungen ein und wo sie vorkommt, meist nur spärlich. » Das Bild mag in reichlich düstern Farben gemalt, Einzelerscheinungen mögen verallgemeinert worden sein; denn Kreisoberförster Ganzoni z. B.[1] erinnert an die durchwegs sehr schonende und vorsichtige Bewirtschaftung der eigentlichen Schutzwaldungen und der durch Rüfen, Steinschläge und Lawinen bedrohten Gebrauchswaldungen, die grösstenteils auf der steilen Schattseite des Tales liegen. Diesen gegenüber stellt er aber die den Dörfern nahen, nicht gefährdeten Gebrauchswaldungen, die vorwiegend die flachern, dem Süden zu-

[1] Die Waldungen des Oberengadins; Referat gehalten an der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins 1910, von Z. Ganzoni, Kreisoberförster in Celerina. « Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen » 1911, S. 40 ff.

geneigten Hänge bedecken. « Sie wurden mehr gruppenweise behandelt und geschlagen, so dass hier auch grössere Partien gleichaltrigen Holzes vorkommen. » Durch übermässige Schläge geschwächt, litten sie in vermehrtem Masse unter dem Einfluss zahlreicher Nebennutzungen, von denen Ganzoni, gewiss mit Recht, den Weidgang als grössten Feind des Waldbestandes in den Vordergrund setzt, und zwar den Weidgang, wie er vor 1875 betrieben wurde : übermässig, rücksichtslos, mit riesigen Herden fremden Klein- und Grossviehs. Frühjahr um Frühjahr kamen Tausende von Bergamaskerschafen in die Oberengadiner-Dörfer. Sie bevölkerten vorab die zuerst ausapernden, sonnseitigen Wälder und Weiden. « Viele Hänge, die nun kahl sind, an denen man mit grossen Kosten Verbauungen und Aufforstungen ausführt, waren früher bewaldet, und es ist der allmähliche Rückgang der Bestockung vor allem der intensiven Weide dieser Schafe zuzuschreiben. » Das kantonale Gesetz von 1875 über die Bestossung der bündnerischen Alpen mit fremdem Schmalvieh, sowie nachfolgende Seuchenvorschriften haben, zu spät allerdings, nicht nur dem Wald, sondern auch den Weiden, den Einzugsgebieten der Wildwässer und Lawinen die notwendige Entlastung gebracht. Die Bergamaskerschafe sind verschwunden; ihre Spuren haben sie auf unabsehbare Zeiten dem Landschaftsbild aufgedrückt. Diesen riesigen, fremden Herden gegenüber spielte die Beweidung durch das einheimische Vieh eine mehr untergeordnete Rolle. Seine Bestände beliefen sich in den 11 Gemeinden des Oberengadins auf :

	Ziegen	Schafe	Rindvieh
April 1866 . . .	1008	3132	2415 Stück
20. April 1896 . . .	636	1618	2051 Stück
April 1931 . . .	642	1236	2395 Stück.

Dennoch mag es etwas unvorsichtig gewesen sein, wenn durch das Memorial von 1901 den Gemeinden von höchster Stelle bekanntgegeben wurde, der Weidgang des eigenen Schmalviehs sei genügend geregelt, von nennenswerten Schäden könne kaum die Rede sein. Damit wurde ein Kampf scheinbar als abgeschlossen erklärt, der in Wirklichkeit heute noch dauert. Hingegen stimmt immer noch die gleichen Orts gemachte Bemerkung, der Aufwuchs leide sehr bedeutend unter dem Zahn und Huf des Grossviehs.

Die Streuenutzung scheint schon frühzeitig ganz verboten oder dann wenigstens vorsichtig geregelt worden zu sein, nachdem sie zu gewissen Zeiten leider recht gründlich, sogar mit eisernen Rechen ausgeübt wurde.

Was in vergangenen Jahrhunderten für Gewinnung landwirtschaftlichen Bodens dem Feuer und der Axt zum Opfer fiel, und zwar auch wieder in erster Linie auf den sonnseitigen Hängen, was durch Kriege und durch Bergwerkbetrieb vernichtet wurde, lässt sich nicht mehr feststellen. Eine ganz gewaltige Verminderung des Waldareals hat dadurch ganz zweifellos stattgefunden.

Bevor Wirtschaftspläne Vorschriften über Schläge gaben, hat den

Wäldern auch die Gefahr der Übernutzung gedroht. Die aufstrebenden Ortschaften verlangten viel Holz. Noch im Jahre 1901 stand einem Gesamtholzverbrauch von 15.148 m³ nur eine Eigenproduktion von 7648 m³ gegenüber. Fehlendes musste über Maloja- und Julierpass, sowie aus dem Unterengadin eingeführt werden. In dieser Beziehung ist die Gefahr heute gebannt; der Bau der Rhätischen Bahn, das Stocken der Bautätigkeit und die Einschränkungen im Brennholzverbrauch haben dem Eigenwalde eine Entlastung gebracht, die man sich gerne etwas weniger stark wünschte.

In diese durch menschliche Wirtschaft geschwächten Wälder, mit widernatürlich viel Altholz und fehlendem Jungwuchs, drang dann im Jahre 1855 ein Feind, der eine wahre Katastrophe herbeizuführen und den Waldbestand überhaupt zu vernichten drohte : der graue Lärchenwickler (Steganoptycha pinicolana Zell.).

In zwei Schriften hat Oberforstinspektor Coaz in den Jahren 1894 und 1917 eingehend über diesen Schädling berichtet.[1] Viele interessante Feststellungen enthalten auch die Jahresberichte des Bau- und Forstdepartementes des Kantons Graubünden.

Coaz sagt : « Doch muss angenommen werden, dass dieses Insekt in Graubünden schon seit undenklichen Zeiten einheimisch war. » Vor 1850 werden aber nie ausgedehnte Schäden gemeldet, ist überhaupt nie von dem Lärchenwickler die Rede. Gewiss wäre dieser nicht unbeachtet geblieben. Liegt da der Schluss nicht nahe, dass Misswirtschaft das Gleichgewicht der Natur gestört hatte und schliesslich einem Feind zur verheerenden Entwicklung verhalf, der sonst ein harmloses Dasein führte ? Denn zuerst befallen wurden die reinen, überalten, auf der Sonnseite gelegenen Lärchenbestände, von wo aus die Invasion sich jeweilen auf die übrigen Waldungen verbreitete, selbst Fichten und Arven nicht verschonend. Sie umfasste in den Jahren 1875 und 1878 ein Gebiet von 10—11.000 ha. Der Lärchenwickler trat seit 1855 in 3jährigen Perioden, mit Unterbrüchen von 6—12 Jahren auf und zwar 1855—1857, 1863—1865, 1878—1880, 1886—1888; dann nach längerer Unterbrechung wieder 1911—1913, 1919—1921, 1927—1929. Besonders schwere Folgen scheinen die Invasionen vor 1900 gehabt zu haben. Damals fielen ihnen ganze Bestände zum Opfer; so die Waldungen am Fusse der Crasta Mora bei Bevers, die bis zu $^{9}/_{10}$ geschlagen werden mussten (Proj. Nr. 17); stark gelichtet, dem Eingehen nahe gebracht wurden die Lärchenbestände zwischen Albulastrasse und Madulein, so-

---

[1] Ueber das Auftreten des grauen Lärchenwicklers (Steganoptycha pinicolana Zell.) in der Schweiz und den angrenzenden Staaten. Bearbeitet und veröffentlicht im Auftrage des schweizerschen Industrie- und Landwirtschaftsdepartements von J. Coaz, schweiz. Oberforstinspektor, 1894. — Ueber das Auftreten des grauen Lärchenwicklers als Schädling in den Lärchenwaldungen im Kanton Graubünden, insbesondere des Oberengadins und im Kanton Tessin in den Jahren 1911, 1912 und 1913, und Massnahmen zur Bekämpfung desselben. Von Dr. J. Coaz, schweiz. Oberforstinspektor a. D. « Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen » 1917, S. 73 ff.

wie oberhalb Zuoz. Zahlreiche, gipfeldürre Lärchen zeugen heute noch von den damaligen Schädigungen und Kämpfen zwischen Wald und Insekt. Im Bericht zum Aufforstungsprojekt Alpetta-Muntaritsch der Gemeinde Samaden (Projekt Nr. 14, 1897) ist zu lesen, dass auf der Aufforstungsfläche vor 10 Jahren noch ein haubarer Lärchenbestand mit Arvenverjüngung gestanden habe, der nun zu ⅓ geschlagen und zu ⅓ eingehend sei. Die Hoffnung, die Bestände würden sich erholen, habe sich nicht erfüllt. Ähnliches wird in den Berichten der meisten Projekte gemeldet.

Die bis zur vollen Vernichtung des Waldes gehenden Beschädigungen finden wohl auch wieder ihre Erklärung in den ungesunden forstlichen Zuständen; denn seit 1900, nachdem das überständige, widerstandslose und faule Holz verschwunden war und sich infolge des Abganges an Lärchen eine natürlichere Mischung (mit Arven und Fichten) und grössere Altersunterschiede einzustellen begannen, hat der Wicklerschaden mehr und mehr abgenommen; man meldet immer weniger Verluste und stellt neues Ergrünen der befallenen Bäume gegen den Herbst hin fest.

Zu all dem hier beschriebenen Ungemach kamen im Frühjahr 1887 noch ausserordentliche Lawinenschäden und im Herbst des gleichen Jahres ein Hochwasser, begleitet von zahlreichen Rüfen und Rutschen.

Ist es da verwunderlich, wenn sich der Bevölkerung allmählich Angst um ihren unentbehrlichen Wald bemächtigte ? Die Wohnlichkeit und die Schönheit des Hochtales standen auf dem Spiele. Aus diesem Geist der Besorgnis heraus ist auch das bereits erwähnte Memorial verfasst; es sollte den Gemeinden Ansporn sein, den bereits begonnenen Kampf für ihren absterbenden Wald mit neuer Kraft aufzunehmen. Es galt, Gegenmassnahmen zu ergreifen. Die als schädlich erkannten menschlichen Einflüsse mussten und konnten ausgemerzt werden. Allzu starke Übergriffe der Weide wurden ausgeschaltet, die Streuenutzung geregelt, die Schläge dem Nachhaltigkeitsbetrieb angepasst. Mit Eifer ging man auch an den Verbau von Lawinen, Runsen und Bächen, an die Wiederherstellung des zerstörten Waldes. Das untere Forstpersonal wurde vermehrt. Unter Berücksichtigung der damit seit den 70er Jahren auf allen Gebieten geleisteten Vorarbeiten schrieb Oberforstinspektor Coaz 1894 : « Unter solchen höchst günstigen Verhältnissen bietet die Durchführung der hier angeregten Überführung der Lärchwaldungen des Oberengadins in zweckmässig gemischte und möglichst geschlossene Waldungen und die Neuanlage solcher auf absolutem Waldboden keine grossen Schwierigkeiten dar. » Der gleiche optimistische Geist spricht auch aus dem Memorial von 1901 : « Zur Neubegründung von Waldungen bieten namentlich die zahlreichen Lawinenzüge geeignetes Terrain, insoweit solche ohne zu grosse Kosten verbaubar sind. » All diese Erwartungen haben sich nicht oder nur in kleinem Masse erfüllt. Ungeahnte Schwierigkeiten stellten sich ein. Die Aufgabe ist heute noch zum grössten Teil ungelöst. Die Natur hat sich bitter für die dem Walde und dem Boden während Jahrzehnten, ja Jahrhunderten angediehene Misshandlung gerächt.

2. Durchführung der Aufforstungsarbeiten.

a) Die ökologischen Bedingungen des Oberengadins.

Das Oberengadin umfasst die Gemeinden Sils, Silvaplana, St. Moritz, Celerina, Samaden, Pontresina, Ponte-Campovasto, Madulein, Zuoz und Scanfs. Die Brücke « Punt ota » (zwischen Cinuskel und Brail) ist Grenze und Übergang in das Unterengadin. Der Talboden liegt zwischen 1650 m und 1800 m (Maloja 1817 m, Bernina-Hospiz 2309 m), links und rechts eingefasst von Gebirgszügen, die mit über 3000 m Höhe in die ewige Schneeregion ragen. Das Klima ist ausgesprochen kontinental, mit starkem Unterschied zwischen den mittleren Sommer- und Wintertemperaturen. Je nach Höhenlage haben 5—6 Monate mittlere Temperaturen unter 0°. Kein Ort erreicht ein Tagesmittel von 15°. Besonders die Gegend von Bevers ist ein ausgesprochenes Kälteloch. Nach der Regenkarte von Maurer und Lugeon (1928) liegt das Oberengadin in der Zone von nur 850—1000 mm Niederschlägen (St. Moritz 970 mm, Bevers 860 mm). In der Hauptsache fallen sie in den Sommer- und Frühherbstmonaten; die Winter sind häufig schneearm, bei tiefen Temperaturen (fehlender Schneeschutz für die Kulturen). Die eigentlichen Aufforstungsgebiete mögen etwas feuchter sein, da auf den Hängen mit zunehmender Höhe auch die Niederschläge zunehmen (im Val Chamuera, südöstlich Ponte, werden bereits solche von 1100 bis 1200 mm gemessen).

Geologisch gehört das Oberengadin zum Gebiet der unter-ostalpinen Decken. Die kristallinen Kerne der Albula-, P. d'Err-, Bernina- und Languarddecken bilden die Hauptgebirgsmasse (Granite, Gneise); seltener (Val Saluver, Hänge nördlich Ponte) treten die unterostalpinen Sedimente zu Tage (Trias und Juraserien). Für die Aufforstungen wichtiger sind die fast überall vorhandenen, ausgedehnten Überlagerungen jüngern Geschehens (Moränen, Bergstürze, Alluvionen des Quartärs).[1]

Waldgrenze, Baumgrenze und Krüppelgrenze (Zonen) sind durch menschlichen Einfluss stark beeinflusst; es ist fast unmöglich, sie auseinanderzuhalten. Auffallend ist vielerorts der unvermittelte Übergang verhältnismässig geschlossener, aufrechter Bestände (Waldgrenze) in die reine Weide (Abb. 10). Die Baumvegetationsgrenze, inklusive Legföhrengürtel, verläuft gegenwärtig zwischen 2050 und 2150 m (l. Talseite); auf der rechten Talseite steigt sie vielerorts bis auf 2200 und 2250 m. Am Schafberg sind Baumzwerge bis auf 2450 m anzutreffen.

b) Allgemeine Angaben über die Aufforstungen.

Mit den Aufforstungen in grösserem Maßstab muss schon vor 1870 begonnen worden sein. Davon zeugen zahlreiche Fichten, besonders in den Waldungen ob Campfèr und St. Moritz, die bestimmt auf frühere

---

[1] Nähere Angaben über die ökologischen Faktoren siehe : Dr. E. Rübel : « Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes », 1912.
Dr. J. Früh : « Geologie der Schweiz », 1930.

Kulturen zurückgehen. Wiederholt wird in den Projektberichten auf vorhandene Reste alter Anpflanzungen verwiesen.

Die Annahme der Bundesverfassung von 1874 und des eidgenössischen Forstgesetzes von 1876 brachte dann eine ungemein rege Tätigkeit im Aufforstungswesen. In der ersten Begeisterung über die in Aussicht stehende Unterstützung (Beiträge), wohl auch in Unkenntnis der zu erwartenden Schwierigkeiten, kamen wahre Riesenprojekte zur Anmeldung. Auf den Hängen westlich des Silvaplanersees sollten 100 ha aufgeforstet werden. Ein anderes Projekt, genehmigt durch Bundesratsbeschluss vom 3. Dezember 1877, umfasste « die linke Talseite, vom Julierbach bis zur St. Moritzergrenze »; ein weiteres (Bundesratsbeschluss vom 20. März 1876) die ganze Flazebene zwischen Inn und Flazbach, auf der damals noch « 200 uralte, abständige Lärchen » stockten, wovon sich vereinzelte Bäume bis heute zu erhalten vermocht haben. Alle diese Projekte kamen nicht zur Ausführung; einige wurden später in beschränkter Form wieder aufgegriffen. Es wurde ziemlich rasch der Weg gefunden, der einzig und allein zum Ziele führen sollte : Zusammenfassung der Kräfte auf wenige, eng umschriebene Gebiete.

Seit 1875 kamen 64 Aufforstungs- und 9 reine Verbauungsprojekte zur Anmeldung und wurden durch Bundesbeiträge unterstützt. Mit einer einzigen Ausnahme (Projekt 22, Privatwald), liegen sämtliche Projektflächen im Gemeindewaldgebiet.

Auf beigehefteter Kartenskizze [1] sind die 73 Projekte in 31 Gruppen zusammengefasst. Die Projektgebiete einzeln auseinanderzuhalten, war dem Verfasser nicht möglich. Gleiche Flächen, nach anfänglichen Misserfolgen, wurden häufig in spätern Eingaben neu aufgeführt, also doppelt gezählt. Es ergeben sich daher ganz ansehnliche Unterschiede zwischen den angemeldeten und wirklich aufgeforsteten Flächen; letztere wurden an Hand der Berichte, Karten und Pläne nachträglich so gut als möglich neu ermittelt, unter Abzug bereits bestockten und unproduktiven Bodens (Verminderung von 1031 auf 748 ha).

Tabelle I gibt Aufschluss über die in den einzelnen Gemeinden, von 10 zu 10 Jahren zur Aufforstung und zur Verbauung angemeldeten Flächen. Deutlich ist das Anschwellen der Aufforstungstätigkeit nach Erlass des Memorials von 1901 ersichtlich.

Tabelle II enthält die Angaben über die verwendeten Holzarten und Pflanzenzahlen, Tabelle III die Zusammenstellung der Verbauarbeiten. Die Baujahre sind der Tabelle IV zu entnehmen. Diese enthält ausserdem die Kostenzusammenstellung. Der durchschnittliche Bundesbeitrag stellt sich auf 56,4 %, mitgerechnet einige unwesentliche Entschädigungen für Ertragsausfall.

Mit 750 ha Kultur- und Verbaugebiet, mit 5,5 Millionen Pflanzen, 21 km Zäunen, 60.000 m³ Mauerwerk und 1,1 Millionen Franken Ausgaben erreichen die Zahlen eine achtunggebietende Höhe.

Interessant ist festzustellen, welchen Zwecken diese 73 Projekte zu dienen hatten, was alles von ihnen erwartet wurde : Neuschutzwald-

[1] Zusammengestellt durch die Eidg. Inspektion für Forstwesen.

Tabelle I. **Flächenverzeichnis.**

Gemeinden	Angemeldete Gesamtflächen in ha							Wirkliche Flächen[1] ha
	1870/79	1880/89	1890/99	1900/09	1910/19	1920/29	seit 1930	
Silvaplana . .	2	—	47	77	33	—	—	104
Sils	—	—	—	16	16	—	—	22
St. Moritz . .	4	—	6	70	36	4	—	71
Celerina . . .	3	—	—	41	4	—	—	30
Samaden . . .	21	—	27	49	15	5	—	85
Bevers . . .	—	10	6	18	26	—	—	52
Pontresina . .	—	—	43	95	79	74	—	211
Ponte	5	—	33	8	18	—	—	50
Madulein. . .	—	12	—	10	12	—	—	30
Zuoz	9	—	—	24	3	3	—	36
Scanfs . . .	18	—	22	15	7	5	—	57
Zusammen	62	22	184	423	249	91	—	748
wovon:								
Auff.-Flächen .	53	18	153	393	249	90	—	681
Verbauflächen[2]	9	4	31	30	—	1	—	67

[1] Nach Abzug der doppelt gezählten oder bereits bestockten Flächen.
[2] Über der Waldgrenze gelegene reine Verbaugebiete.

anlage, Rettung des bestehenden Waldes, Waldvermehrung, Neuaufforstung « ob Wald », Verstärkung oder Hinaufdrücken der obern Waldgrenze, Bodenverbesserung, Windschutzwirkung für Wiesen, Wald und Dörfer, Schutz gegen Lawinen, Rüfen, Rutsche und Steinschläge. Ein Projekt von 1877 bezweckte ganz einfach die Gründung von bequem gelegenem neuen Wald.

Die gegebenen natürlichen Voraussetzungen für ein rasches Gelingen der Arbeiten waren die denkbar ungünstigsten. In der Regel wurden als Kulturgebiete ausgewählt steile, ausgewaschene und nach Süden exponierte Hänge oder sonstige magere, verhärtete Orte. Die extremen ökologischen Faktoren haben sich überall, in Aufforstungen und Verbauungen, schädlich ausgewirkt. Auch gewissenhaftester Arbeit war nicht immer der verdiente Erfolg beschieden. Jede Unachtsamkeit, jede Nachlässigkeit aber rächten sich bitter.

c) Die Kulturen.

Der Wille, die Pflanzungen mit möglichster Sorgfalt durchzuführen, spricht aus allen Projektberichten. Menschliche Unvollkommenheit und scheinbares Besserwissen liessen aber, wie anderswo auch, manch guten Rat leeres Wort bleiben.

Nicht nur im Oberengadin herrschte einstmals die Meinung, einige Jahre Aufenthalt im Kulturgebiet oder dessen Umgebung genügten, um die Pflanzen zu akklimatisieren und den Provenienzerscheinungen gerecht zu werden. Grössten Wert legte man daher auf die Erziehung

Tabelle II: **Pflanzen-**

Gemeinden	Nr.	Lärche	Arve	Fichte	Föhre
Sils i. E.	1	39.270	27.750	—	10.800
	2	39.150	25.400	8.800	2.100
		78.420	**53.150**	**8.800**	**12.900**
Silvaplana	3	234.900	143.651	300	—
	4	64.249	28.592	—	7.345
		299.149	**172.243**	**300**	**7.345**
St. Moritz	5	35.144	27.195	—	2.300
	6	20.487	10.954	1.000	620
	7	33 700	29.910	—	16.860
	8	8.800	10.400	5.300	—
	9	108.355	70.541	4.140	—
	10	16.850	8.100	3 500	—
		223.336	**157.100**	**13.940**	**19.780**
Celerina	11	33.418	35.560	—	13.122
	12	28.490	28.470	2.700	6.350
		61.908	**64.030**	**2.700**	**19.472**
Samaden	13	414.075	408 400	99.180	59.950
	14	65.600	25.700	—	500
	15	17.080	9.350	150	7.550
		496.755	**443.450**	**99.330**	**68.000**
Bevers	16	13.300	8.300	900	6.200
	17	187.350	154.885	12.420	23.700
		200.650	**163.185**	**13.320**	**29.900**
Pontresina	18	79.610	23.410	1.800	74.820
	19	259.700	515.100	66.750	—
	20	10.565	4.600	200	6.560
	21	89.200	143.850	5 200	87.400
	22	12.700	5.875	—	9.000
		451.775	**692.835**	**73.950**	**177.780**
Ponte-Campovasto .	23	—	—	—	—
	24	29.800	20.650	2.700	14.650
	25	121.700	101.150	19.210	12.570
	26	6.500	13.700	2.700	15.500
		158.000	**135.500**	**24.610**	**42.720**
Madulein	27	**136 524**	**53.250**	**13.690**	**22.202**
Zuoz	28	1.000	1.000	—	—
	29	79.010	37.310	21.215	10.390
		80.010	**38.310**	**21.215**	**10.390**
Scanfs	30	102.200	70.100	31.510	21.200
	31	80.380	43.643	40.900	41.990
		182.580	**113.743**	**72.410**	**63.190**
Ges. Pflanzenzahl .		**2.369 107**	**2.086.796**	**344.265**	**473.679**

zahlen

Picea pungens	P. Engelmanni P. Sitkaënsis	Versch. Exoten	Erlen	Birken Weiden Vogelbeer	Gesamt-Pflanzenzahl	wovon	
						Nadelhölzer	Laubhölzer
—	—	—	—	—	77.820	—	—
950	—	—	—	—	76.400	—	—
950	—	—	—	—	**154.220**	**154.220**	—
1.118	400	1 500	—	—	381.869	—	—
—	—	—	—	70	100.256	—	—
1.118	**400**	**1.500**	—	**70**	**482 125**	**482.055**	**70**
6.181	700	—	—	—	71.520	—	—
—	—	—	—	—	33.061	—	—
—	—	—	500	—	80.970	—	—
—	—	—	—	—	24.500	—	—
4.400	—	50	—	—	187.486	—	—
—	—	1.970	—	—	30.420	—	—
10.581	**700**	**2.020**	**500**	—	**427 957**	**427.457**	**500**
320	—	—	—	—	82.420	—	—
—	—	—	—	—	66.010	—	—
320	—	—	—	—	**148.430**	**148.430**	—
2.000	3.790	1.500	1.900	95	990.890	—	—
—	—	5.000	—	—	96.800	—	—
—	—	—	—	—	34.130	—	—
2.000	**3.790**	**6.500**	**1.900**	**95**	**1.121.820**	**1.119.825**	—
—	—	—	—	—	28.700	—	—
—	500	—	—	400	379.255	—	—
—	**500**	—	—	**400**	**407.955**	**407.555**	**400**
—	—	—	—	550	180.190	—	—
3.000	—	5.225	—	—	849.775	—	—
—	—	—	—	—	21.925	—	—
—	—	—	—	—	325.650	—	—
—	—	—	—	—	27.575	—	—
3.000	—	**5.225**	—	**550**	**1.405.115**	**1.404.565**	**550**
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	67.800	—	—
700	—	—	—	—	255.330	—	—
—	—	—	12.300	7.000	57.700	—	—
700	—	—	**12.300**	**7.000**	**380.830**	**361.530**	**19.300**
—	—	—	—	—	**225.666**	**225.666**	—
—	—	—	—	—	2 000	—	—
400	—	—	1.500	—	149.825	—	—
400	—	—	**1.500**	—	**151.825**	**150 325**	**1 500**
—	—	450	—	—	225.460	—	—
—	—	—	—	—	206.913	—	—
—	—	**450**	—	—	**432.373**	**432.373**	—
19.069	**5 390**	**15.695**	**16.200**	**8.115**	**5.338.316**	**5.315 996**	**22.320**

Tabelle III. **Massliste der Bauwerke.**

Gemeinden	Projekt.-Nr.	Zäune	Verbauungen		Offene Gräben
			Mauern	Bermen Pfahlreihen Flechtwerke	
		m′	m³	m′	m′
Sils	1	602	—	—	—
	2	1.500	—	—	—
Total		**2.102**	—	—	—
Silvaplana	3	1.761	488	301	740
	4	835	59	489	311
Total		**2.596**	**547**	**790**	**1.051**
St. Moritz	5	—	—	267	526
	6	250	—	—	—
	7	250	—	—	100
	8	—	—	—	—
	9	823	—	300	—
	10	—	—	—	110
Total		**1.323**	—	**567**	**736**
Celerina	11	253	1.686	3.150	—
	12	1.453	115	1.264	—
Total		**1.706**	**1.801**	**4.414**	—
Samaden	13	1.485	1.390	2.786	—
	14	—	—	—	—
	15	260	—	—	—
Total		**1.745**	**1.390**	**2.786**	—
Bevers	16	—	4.672	600	—
	17	650	1.881	1.428	—
Total		**650**	**6.553**	**2 028**	—
Pontresina	18	105	—	—	—
	19	—	46.959	—	25
	20	600	—	—	160
	21	—	—	—	—
	22	—	—	—	—
Total		**705**	**46.959**	—	**185**
Ponte-Campovasto .	23	—	401	—	—
	24	—	—	—	—
	25	1.318	642	2.030	—
	26	400	—	—	—
Total		**1.718**	**1.043**	**2.030**	—
Madulein	27	**914**	—	—	—
Zuoz	28	—	1.007	638	—
	29	5.312	—	300	120
Total		**5.312**	**1.007**	**938**	**120**
Scanfs	30	1.344	—	630	—
	31	988	353	—	60
Total		**2.332**	**353**	**630**	**60**
Zusammen		**21.103**	**59.653**	**14.183**	**2.156**

Tabelle IV: **Kostenzusammenstellung**

Gemeinden und Proj.-Nummern	Zeit der Ausführung	Gesamtkosten				Bundesbeitrag
		Kulturen	Zäune	Verbau (Entw.)	Zusammen	
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Sils						
1	1912/30	12.330	1.047	—	13.377	8.851
2	1905/11	4.995	512	—	5.507	3.253
		17.325	**1.559**	—	**18.884**	**12.104**
Silvaplana						
3	1887/95, 1897/1902, 1904/14	30.634	1.860	2.228	34.722	22.711
4	seit 1914	22.455	1.674	4.134	28.263	15.749
		53.089	**3.534**	**6.362**	**62.985**	**38.460**
St. Moritz						
5	1911/16	7.910	—	766	8.676	4.338
6	1918/22	10.122	627	—	10.749	5.250
7	1898/1900, 1926/31	12.095	758	—	12.853	7.213
8	1876	1.446	—	—	1.446	482
9	1901/11	17.929	1.036	1.480	20.445	11.077
10	1901/03	3.884	—	—	3.884	1.942
		53.386	**2.421**	**2.246**	**58.053**	**30.302**
Celerina						
11	1879/90, 1905/14	4.805	774	18.593	24.172	16.116
12	1905/10, seit 1928	6.785	3.162	3.966	13.913	8.524
		11.590	**3.936**	**22.559**	**38.085**	**24.640**
Samaden						
13	1873/89, 1894/97, 1902/22 .	49.962	1.982	26.097	78.041	50.782
14	1898/1901	5.130	—	—	5.130	2.565
15	1921/27	7.222	864	—	8.086	5.280
		62.314	**2.846**	**26.097**	**91.257**	**58.627**
Bevers						
16	1912/33	3.622	—	59.107	62.729	26.173
17	1888/94, 1898/1900, 1903/09, seit 1921 .	38.289	881	55.595	94.765	53.478
		41.911	**881**	**114.702**	**157.494**	**79.651**
Pontresina						
18	seit 1924	50.948	1.841	—	52.789	26.390
19	1893/1910, 1932/34 . . .	52.126	—	386.143	438.269	248.083
20	1920/24	7.797	938	—	8.735	3.390
21	1910/21	33.181	—	—	33.181	23.030
22	1922/31	5.665	—	—	5.665	2.800
		149.717	**2.779**	**386.143**	**538.639**	**303.693**
Ponte-Campovasto						
23	1879	1.706	—	—	1.706	938
24	1913/30	13.417	—	—	13.417	8.350
25	1876, 1894/1913	15.634	1.511	8.006	25.151	13.816
26	1898/99, 1916/28	8.317	393	—	8.710	3.620
		39.074	**1.904**	**8.006**	**48.984**	**26.724**
Madulein						
27	1878/97, 1902/08, 1910/12, 1914/16, 1919/31	21.242	759	—	22.001	14.757
		21.242	**759**	—	**22.001**	**14.757**
Zuoz						
28	1877/81, 1898	122	4.684	—	4.806	1.694
29	1886/1904, 1906/09, 1914/25	14.608	7.963	384	22.955	13.034
		14.730	**12.647**	**384**	**27.761**	**14.728**
Scanfs						
30	1880/88, 1890/93, 1900/06 .	10.247	1.658	600	12.505	5.360
31	1876/91, 1908/1914, 1919/30	25.111	1.590	6.190	32.891	15.959
		35.358	**3.248**	**6.790**	**45.396**	**21.319**
Gesamtkosten		**499.736**	**36.514**	**573.289**	**1.109.539**	**625.004**

des Pflanzenmaterials im eigenen Garten. Dieser Forderung nachzuleben, bemühten sich die Gemeinden mit anerkennenswerter Hingabe. Die früher sehr ausgedehnten, heute verkleinerten Pflanzschulen liegen im Talboden, eine einzige im Aufforstungsgebiet selbst (Projekt Nr. 20). Da oft im Frühjahr Hunderttausende von Pflanzen zur Verfügung standen, halfen sich die Gemeinden untereinander aus. Weiter reichte aber lange Jahre der Kreis der Bezugsquellen nicht. Die erste Lieferung auswärtiger Pflanzen lässt sich nach 1910 feststellen. Leider blieb es nicht bei diesem einen Ankauf; die Beschaffung fremden Pflanzenmaterials nahm bis vor kurzem stetig zu.

Über die in den Provenienzfragen einzig wesentliche Samenherkunft ist nirgends die geringste Andeutung vorhanden. Wahrscheinlich stammte das Saatgut aus der Klenganstalt Zernez; Lärchen, Arven und Föhren daher vorwiegend aus dem Unterengadin, dem Münstertale und den angrenzenden österreichischen Alpengebieten. Die Fichtensamen kamen in der Hauptsache aus dem Auslande.

Ursprünglich wurden allgemein und in ausgedehntem Masse auch Saaten im Freien ausgeführt, so z. B. bei Scanfs (vor 1877) eine Schwarzkiefernsaat, die gut aufging, bald aber wieder abstarb. Noch in der Abrechnung zum Projekt « Bannwald-Sulsanna » (Nr. 31) ist von der Saat von 28 kg « Waldsamen » die Rede; über deren Erfolg wird leider nichts berichtet. Im allgemeinen müssen die Resultate — wohl mangels genügender Bodenvorbereitungen und Pflege — unbefriedigend gewesen sein. Recht bald ging man daher ausschliesslich zur Pflanzung über.

Bodenschürfungen werden gelegentlich, und zwar schon verhältnismässig früh (1908, Projekt 31) in den Eingaben erwähnt. Zur Ausführung kamen sie erst in jüngster Zeit an ein bis zwei Orten.

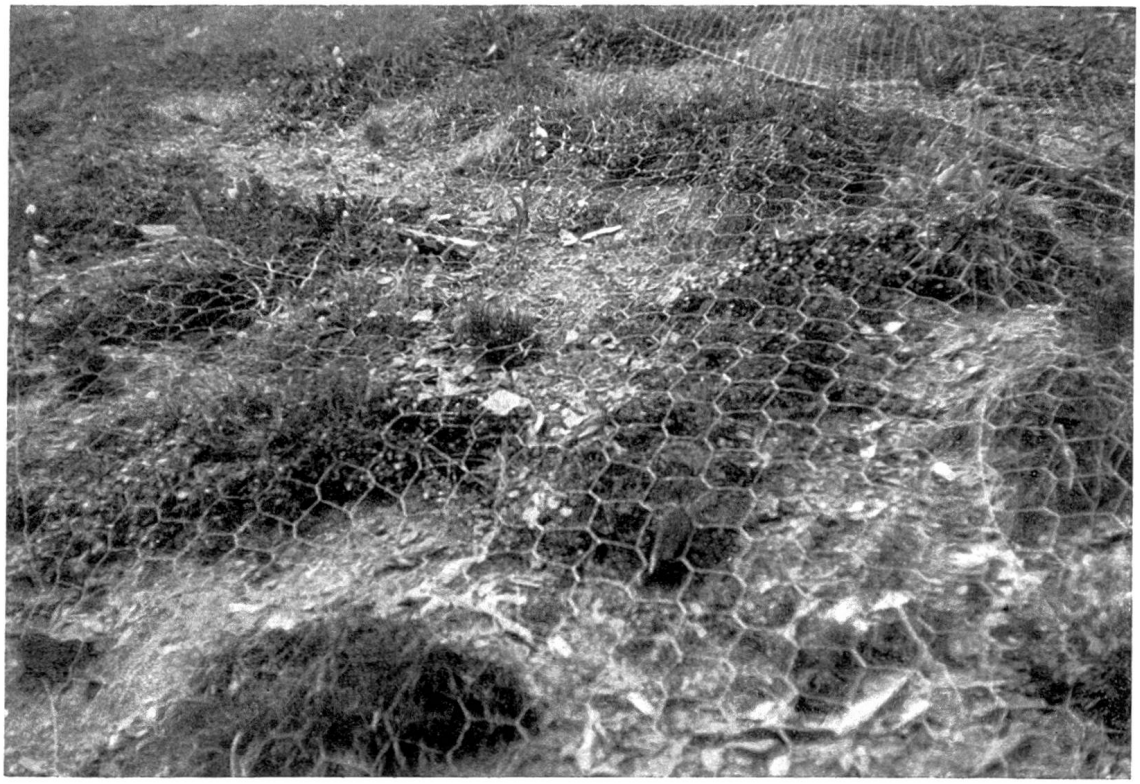
Überall übliche Regeln galten beim Versetzen der Pflanzen in die Kulturflächen. Fichten und auch exotische Holzarten wurden nur verschult, Arven, Lärchen und Föhren abwechselnd verschult und unverschult verwendet.

Der Vorbereitung der Pflanzlöcher wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Von allem Anfange an erstellte man sie in dem der Pflanzung vorangehenden Sommer. Um in Geröllhalden das Setzen überhaupt zu ermöglichen, behalf man sich gelegentlich mit dem Herbeischaffen von guter Ackererde, sogar Wasser wurde zugetragen (Projekt 27). Herbstpflanzungen, am falschen Orte angewandt, haben zu grossen Verlusten in den Kulturen geführt (Ausfrieren). Bald wurden sie verboten, bald wieder angeordnet. Man verallgemeinerte zu stark und vergass, sie auf Orte zu beschränken, wo sie unbedingt hingehören : z. B. auf schattige, schneereiche Mulden, die erst gegen den Sommer hin ausapern.

Die Besiedelung ganz kahler Hänge, wo leicht verwitterbares Material regelmässig oberflächlich abrollt, ist auch mit Hilfe von Flechtwerken und ausschliesslicher Verwendung von Legföhren nie gelungen. Versuche, eine Begrünung solcher Hänge mit Rasenziegeln und an Ort ausgegrabenen Kleinsträuchern (« Ballenpflanzen » von Weiden, Bären-

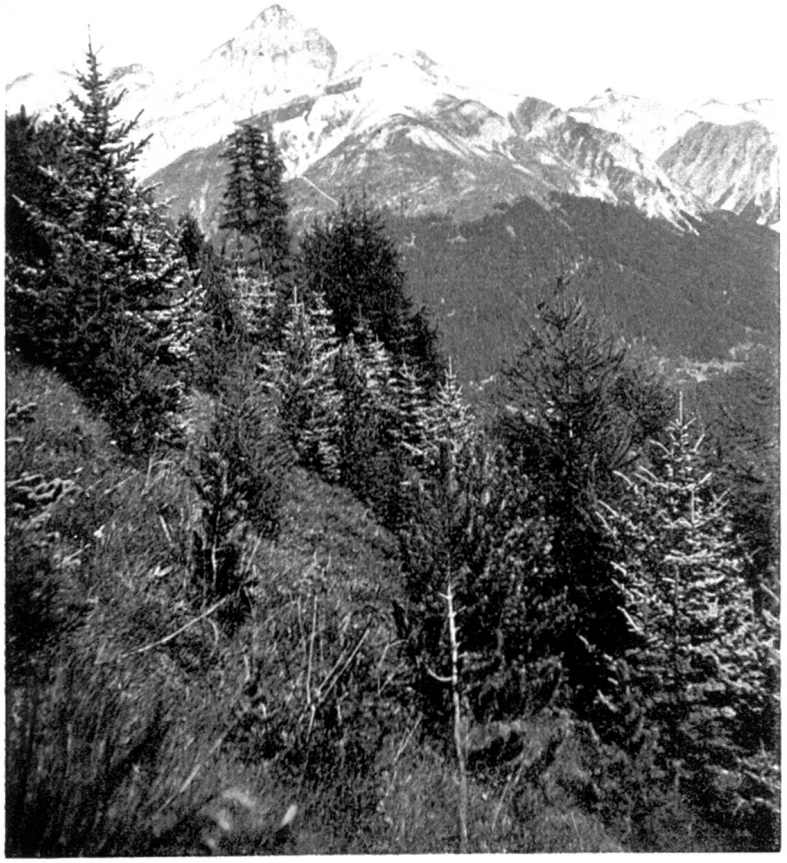
16. August 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 5. Gesamtansicht der Aufforstung Muntatsch (Nr. 13).



16. August 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 6. Aufforstung „Clavadatsch" (Nr. 12), Gras-(Rasenziegel) und Kleinsträucherkultur unter Drahtgitter. Schutz gegen Abschwemmung auf steilen, kahlen, leicht verwitterbaren Schiefer- und Mergelböden.



20. August 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 7. Aufforstung „Laret“ (Nr. 30). Gut gedeihende Kulturen von Arven, Lärchen, Fichten und P. pungens. Blick auf Piz d'Esen.

Phot. Schlatter, 16. August 1934.

Abb. 8. Eingewachsene Pfahlreihe in der Aufforstung „Via bella“ (Nr. 25); Fichten- und Arvenkultur. Im Hintergrund Überreste des Lärchen-Altholzbestandes.

trauben) zu erreichen, sind im Tun. Durch Drahtgeflechte an den Boden geheftet, können die Pflanzen weder weggerissen noch weggeschwemmt werden, und es scheint diese Art der Schaffung einer Bodendecke zu gelingen (Abb. 6).

Die geometrisch regelmässigen Pflanzenverbände lassen anfänglich starke fremde Einflüsse erkennen. Erst nach und nach zog man aus den vorhandenen geschützten Stellen, wie Stöcken und Steinen, einigen Nutzen. Weitere Bestrebungen, die den Kulturbetrieb der natürlichen Waldverfassung anzupassen suchten, kamen leider nicht zum Durchbruch. Enger Verband, in mehr oder weniger weit auseinanderliegenden Gruppen, wurde mehrfach angeregt, nie aber verwirklicht. Es ist dies um so bedauerlicher, als in hohen Lagen, an der obern Waldgrenze, diese Art der Pflanzenverteilung sich weitgehend an die gruppenweise, naturgegebene Lockerung der Bestände anlehnt.

Den Ansprüchen der einzelnen Holzarten an Boden und Umgebung wurde lange Jahre fast keine Rechnung getragen. Allerdings kamen Föhren nur auf den trockenen, flachgründigen und magern Stellen zur Anpflanzung, die Fichten ihrerseits nur dort, wo sie von Natur aus vorhanden waren und in tiefern Lagen. Beinahe hemmungslos aber wurden Lärchen und Arven verwendet. Kaum wurde der gelegentlich gemachten Einschränkung nachgelebt, in der obersten Baumzone die Arve allein noch zu verwenden. So suchte man mit mehr Mut als Geschick, die Waldgrenze in die Höhe zu drücken. Am Schafberg ging man mit den Kulturen bis auf 2530 m.

Mit 40.000 Stück, zum grössten Teil in den Jahren 1900—1920 gesetzt, machen die Exoten kaum 1 % der Gesamtpflanzenzahl aus; dieser Versuch der Einführung fremder Holzarten ist immerhin grosszügig genug, um eine kurze Betrachtung zu rechtfertigen.

Die wiederholten Lärchenwicklerinvasionen müssen auf die Forstorgane niederschmetternd gewirkt haben. Alle direkten Kampfmittel hatten dem Schädling gegenüber versagt. Man zweifelte nachgerade an der Möglichkeit, je wieder Lärchen in grösserer Zahl aufbringen zu können. Die Exoten sollten die Retter in der Not werden, mit ihnen musste die als notwendig erkannte Holzartenmischung gelingen. Die einheimische Fichte fiel dafür nicht in Betracht, da sie der Höhenlage wegen nur in beschränktem Masse Verwendung finden konnte; die Föhren hatten in den bisherigen Kulturen nur teilweise befriedigt. Es blieb nur noch die Arve, um der Lärche beigemischt zu werden; sie allein genügte aber, trotz Anerkennung all ihrer guten Eigenschaften, der gestellten Aufgabe nicht. Den waldbaulichen Wert der Laubhölzer hatte man noch nicht erkannt. « Sie eignen sich zur Mischung nicht und liefern auch kein Bauholz ».[1]

In diesem Satz kommt übrigens ein Bestreben zum Ausdruck, unter dem die ganze Aufforstungstätigkeit je und je gelitten hat, dem grosse Summen zum Opfer gefallen sind : Schutzwald- und Nutzwaldschaffung galten als gleichzeitig zu erreichende Ziele. Zweifel an der Möglichkeit,

[1] Coaz, l. c. (1).

absterbende Wälder auf heruntergewirtschafteten Böden in direkter Folge neu erstehen zu lassen, waren nicht vorhanden. Die uns heute so nützlichen Lehren über Pflanzenassoziationen, edaphische und pedologische Bodeneigenschaften, Klimaxerscheinungen waren unbekannt. Der Lärchenwickler (nachdem die Weide ausgeschaltet war) galt als der allein Schuldige an der unerfreulichen Lage und man suchte nach etwas, das ihm widerstehen würde. Oberforstinspektor Coaz glaubte in der Einführung von fremden Holzarten das geeignete Mittel gefunden zu haben, um der Holzartenarmut zu steuern und um kräftige Mischwälder zu begründen. Unter Mitwirkung der eidgenössischen Inspektion für Forstwesen und des botanischen Gartens in Bern wurde der Versuch gross angelegt. Eingehend berichtet darüber Oberforstinspektor Coaz in seiner bereits erwähnten Abhandlung des Jahres 1917 (S. Z. F.). Die Versuchsergebnisse werden wie folgt zusammengefasst: « ... dass sich für die Unterpflanzungen in den Oberengadiner reinen Lärchen- und Mischwaldungen über 1800 m hinauf, zur Bekämpfung des grauen Lärchenwicklers die *Picea pungens* in Begleitung der *Picea Engelmanni* am besten eignet. Die *Picea sitkaënsis* darf in kleinen Mengen mit zur Mischung empfohlen werden. » Gestützt darauf wurde folgendes Mischungsverhältnis als günstig in Aussicht genommen: *Pinus cembra* 55 %, *Larix europaea* 20 %, *Picea pungens* und *P. Engelmanni* 15 %, *Picea sitkaënsis* 10 %. Für die dem Lärchenwickler besonders ausgesetzte Gegend des St. Moritzersees wurde sogar der Anteil der Lärche auf nur 5 % herabgesetzt oder « wäre unter Umständen ganz wegzulassen ».

Zwischen Plan und Wirklichkeit, zwischen Weisung und Ausführung zeigten sich aber von jeher auffallende Unterschiede. Trotz offen gegen die Lärche geführten Kampfes wurde diese in selbst die Arve überflügelnder Zahl gesetzt. Einerseits rührt dies von den ausgedehnten Kulturen vor 1900 her, anderseits haben aber wohl auch die Liebe für die eigene, stolze Holzart, dann ihre leichte Aufzucht in den Pflanzgärten zu diesem Ergebnis beigetragen. Wie oft heisst es in den Berichten, das vorgeschriebene Mischungsverhältnis habe nicht innegehalten werden können, das im Pflanzgarten verfügbare Material gestatte dies nicht. Manch ehrlicher Versuch, durch geeignete Pflanzenwahl den Bodenbedingungen und Naturansprüchen Rechnung zu tragen, kam so zum Scheitern.

Die Verwendung von Laubhölzern liess, wie bereits angedeutet, zu wünschen übrig. Dabei fehlen dem Oberengadin Laubholzarten ganz und gar nicht. Nur wurden sie künstlich zurückgedrängt. In allen Aufforstungsgebieten sind von Natur aus Sträucher vorhanden, die wertvolle Schutzarbeit leisten könnten (Abb. 15); erwähnt seien die Vogelbeere, beide Birkenarten, die Zitterpappel, Alpenerlen, verschiedene Weiden, die Traubenkirsche, der Hollunder und die Geissblätter.[1]

Beim Unterhalt der Kulturen wurde die eigentliche Pflege, das Säubern im Herbst und das Aufrichten der Pflanzen im Frühjahr, ver-

[1] Coaz gibt in seiner Arbeit von 1917 eine Liste von 21 natürlich vorkommenden Laubholzarten.

nachlässigt. Regelmässigen, ausgedehnten Nachbesserungen wurde hingegen grösste Aufmerksamkeit geschenkt, auch dann noch, wenn die Projekte bereits abgerechnet waren. So wird im Jahre 1914 gemeldet, die Gemeinde Pontresina setze jährlich auf eigene Kosten 10.000 bis 20.000 Arven im Aufforstungsgebiet des Schafberges. Ähnliches ist den Berichten über die Aufforstungsprojekte der Gemeinde Madulein zu entnehmen. Auch die Bestandesgründung links und rechts des Flazbaches (Gemeinden Celerina und Samaden) erfolgte ohne Beitrag. Die auf Tabelle II enthaltene Pflanzenzahl darf auf 7.000.000 erhöht werden, sollen all die Kulturen erfasst werden, die in den Jahren 1875 bis 1934 nur zu Unterpflanzungen in absterbenden Wäldern oder zu Neuwaldbegründung ausgeführt wurden.

6. Dez. 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 9.

Aufforstung „Arschaidas" (Nr. 25). Schneebeschädigte Pinus silvestris (Kultur), dahinter natürlicher Lärchenjungwuchs.

Dem Wunsche, das Altholz möglichst lange zu schonen, ist oft widerhandelt worden. Rücksichten auf den momentanen Geldwert dieser Bäume, vielleicht die Furcht auch, zu spätes Fällen könnte an Kulturen Schaden anrichten, haben da und dort zu einem frühzeitigen Entfernen der Überreste ehemaliger Bestände geführt und den Jungwuchs eines wertvollen Schutzes beraubt.

Gelegentlich griff der Lärchenwickler auf die Pflanzungen über; andere Insekten haben sich wohl sporadisch eingestellt, nie aber wesentlichen Schaden an den Kulturen gestiftet.

Auf die zahlreichen, von der eidgenössischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen in den Oberengadiner-Aufforstungsgebieten angelegten Versuchsflächen sei der Vollständigkeit halber verwiesen.[1]

d) Die Verbauungen und Abfriedigungen.

Dieser kurzgefasste Tatsachenbericht gestattet nicht, näher auf die Verbauungsarbeiten einzutreten. Zur Ergänzung der auf Tabelle III

[1] Siehe Mitteilungen der Eidg. Zentralanstalt für das forstl. Versuchswesen, Band VIII, 1905; X, 1913 und XVI, 1931.

zusammengestellten Zahlen mögen folgende kurze Angaben genügen: Die oberhalb der Waldgrenze gelegenen Verbauungen sind selten; einzig in Pontresina (Schafberg, Projekt Nr. 19) und Bevers (Projekte Nrn. 16 und 17, Alpetta [Abb. 1] und Crasta Mora) nehmen sie bedeutende Ausdehnung an. Diese 3 Anlagen verschlingen für sich allein $^{9}/_{11}$ der gesamten Verbauungsausgaben. Sie dienen nicht nur dem aufstrebenden Jungwuchs, sondern in alle Zeiten auch den tieferliegenden Ortschaften zum Schutze. In der Hauptsache bestehen sie aus freistehenden Mauern kleinsten bis grössern Ausmasses. In Projekt Nr. 16 wurden vorwiegend Mauerterrassen erstellt (4—6 m hoch, bis 5 m breit); in den letzten Jahren hat auch ein teilweiser Umbau alter Mauern in Terrassen im Projekt Nr. 19 stattgefunden. Überall sonst, besonders im Waldgebiet, beschränkten sich die Verbauungsmassnahmen auf die Erstellung schmaler Bermen, mit oder ohne Pfahlreihen, auf kleine Mauern und Mauerterrassen.

5. Dez. 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 10.
„God sur chesas" (Nr. 22), lichter, jetzt unterpflanzter Lärchenaltholzbestand (obere Waldgrenze).

Bachverbauungen wurden keine, Terrainverbauungen (Projekte Nrn. 12 und 19) und Entwässerungen (Projekte Nrn. 3, 4 und 5) nur in ganz wenigen Fällen als notwendig erachtet und durchgeführt.

Viel umstritten war die Frage der Abfriedigungen. Oft glaubte man die Kulturflächen genügend gegen das in der Umgebung weidende Vieh zu schützen, indem man strenge Vorschriften über die Hirtschaft aufstellte; ebenso oft erwies sich aber die Zaunerstellung nachträglich als unerlässlich. Anerkennenswert ist die von den Gemeinden in dieser Beziehung geleistete Arbeit. Dem nachfolgenden Zaununterhalt zollte man nicht immer die notwendige Aufmerksamkeit.

3. Erfolg der Aufforstungsarbeiten.

Es ist schwierig, ein abschliessendes Urteil über die bisher erreichten Erfolge abzugeben. Dem beschaulichen Beobachter, der die Aufforstungsflächen durchgeht, wird sich manch erfreuliches Bild zei-

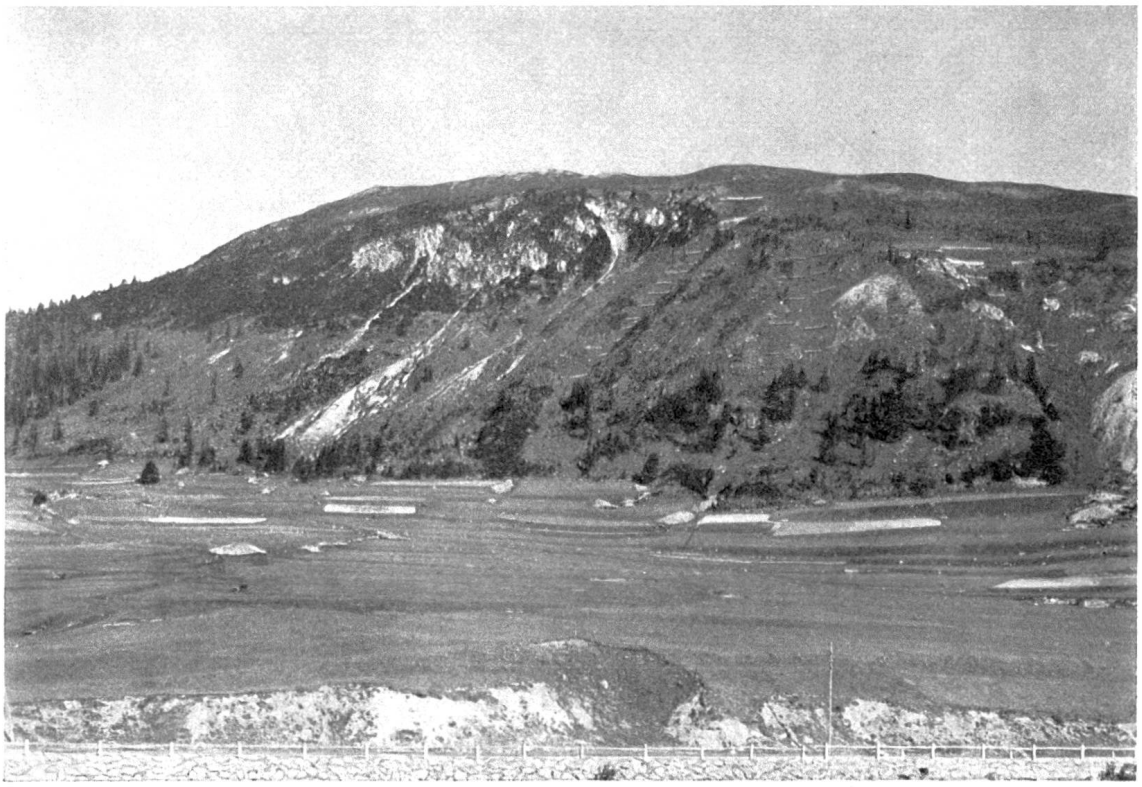


Abb. 11. Phot. Schönenberger.

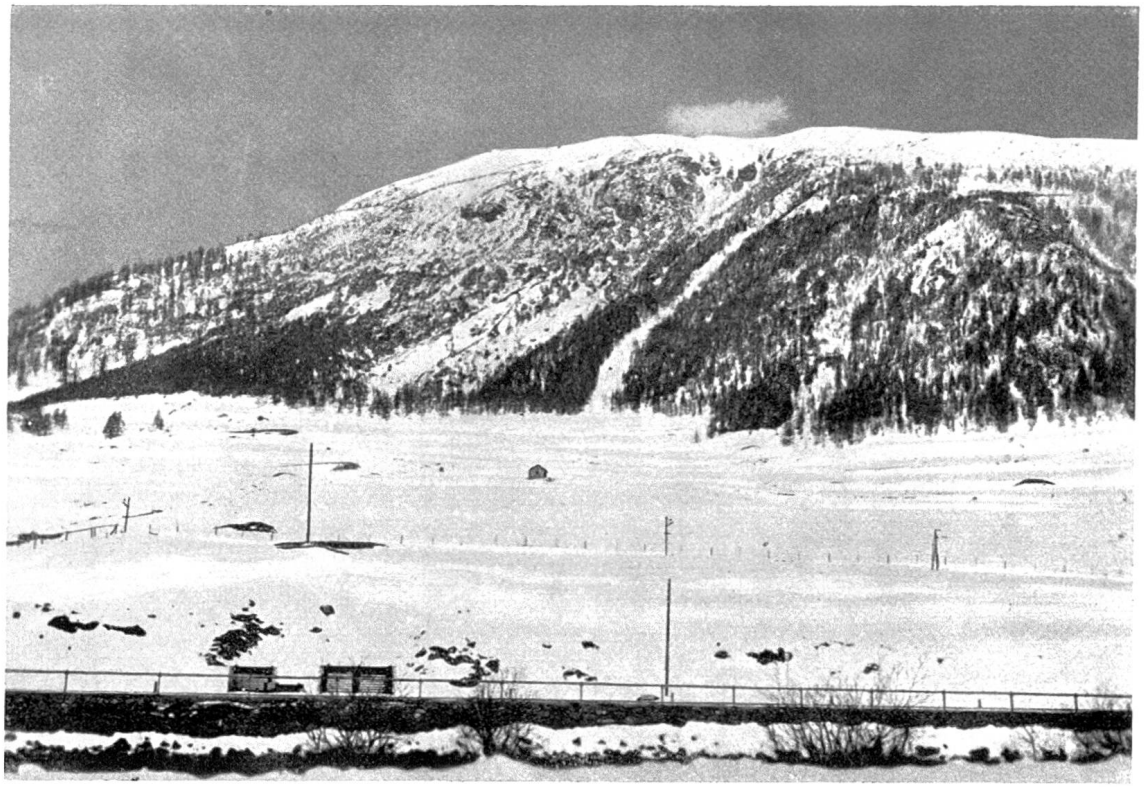


Abb. 12. Phot. Campell.

Oben: Aufforstung „Arschaidas" bei Ponte (Proj. 19), 1901. *Unten:* 1934.

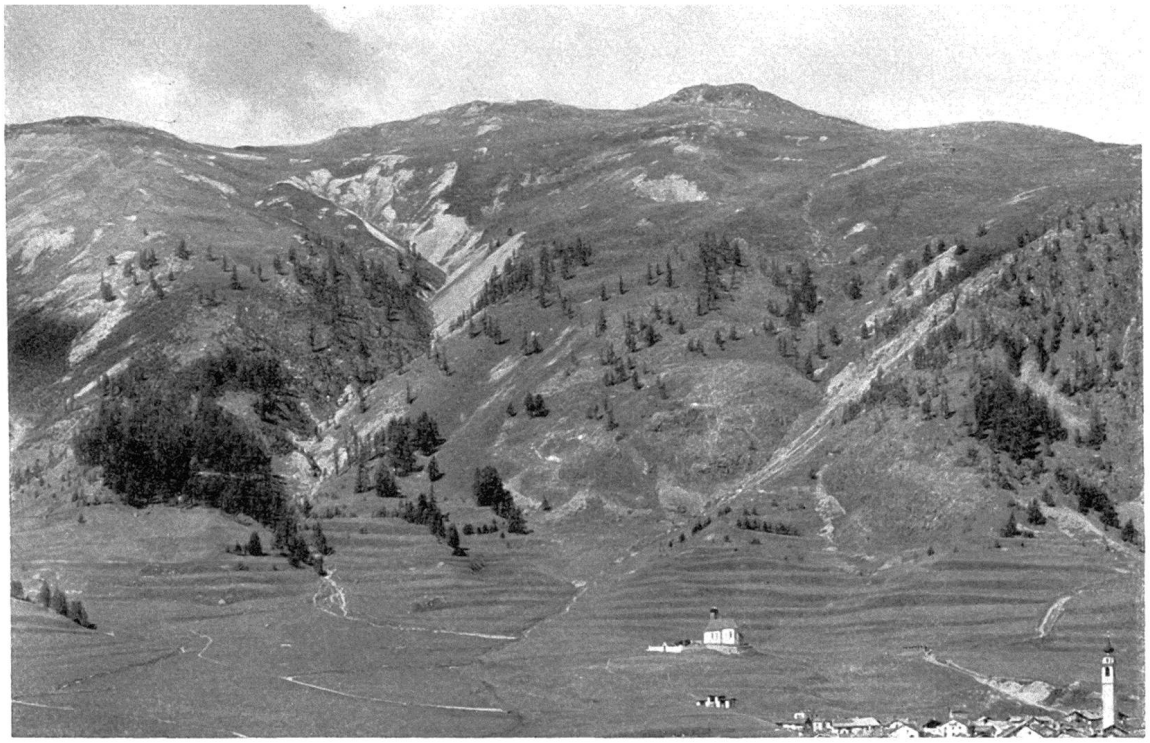


Abb. 13. Phot. Schönenberger.

Abb. 14. Phot. Campell.

Oben: Aufforstung „Muntatsch“ bei Samaden, 1901. *Unten:* 1934.

gen: gutstehende Kulturen, die zuversichtlich in die Zukunft blicken lassen, besonders dort, wo natürlicher Anflug des Menschen Werk unterstützt und ergänzt hat. Neuwald, wie er auf den Hängen oberhalb fast jeder Ortschaft im Werden begriffen ist, macht Freude; die Tatsache seines Gedeihens gibt Mut zum Weiterführen des einmal begonnenen Werkes (Abb. 2, 5, 11, 12, 13, 14).

Unter anderm Gesichtswinkel muss der Forstmann als Techniker sehen und urteilen. Das blosse Vorhandensein eines Jungwuchses darf ihm nicht genügen. Er dringt tiefer und fragt nach Gedeihen und Wuchsform; der Zustand von heute gibt ihm Fingerzeige für die Zukunft. In diesem Sinne soll über das bisher Erreichte noch einiges gesagt werden. Abgestellt wird dabei hauptsächlich auf die im vergangenen Jahre gemachten Kontrollbegehungen und Beobachtungen.

Die mangelnde Berücksichtigung der Herkunft von Saat- und Pflanzenmaterial macht sich durchgehends stark bemerkbar, und zwar sowohl in bezug auf die Wuchsformen, als das Gedeihen überhaupt. Natürliche Verjüngungsgruppen stechen häufig auffallend stark von den Kulturen ab (Abb. 3, 4, 9). Aber auch der Boden übt seinen Einfluss sehr sichtbar aus. Ist er schlecht, gedeiht selbst natürlicher Anflug nur mühsam. Inwieweit nun falsche Provenienz oder unpassender Nährgrund für die krüppelhafte Entwicklung oder gar das Eingehen vieler Pflanzen verantwortlich sind, lässt sich nirgends mit Sicherheit feststellen. Starke Verluste sind auf das Fehlen zweckentsprechender Kulturpflege zurückzuführen (keine oder dann übermässige Grasaushiebe; Herpotrichia nigra-Schäden). Deutlich ist auch die Auswirkung von Standort und Klima erkennbar. Wo Bestrahlung, Temperatur, Höhenlage oder Bodeneigenschaften extreme Werte erreichen, haben die Aufforstungen versagt. Bei einigermassen normalen Verhältnissen aber konnten sie wenigstens Fuss fassen, in ihrer Entwicklung mit zunehmender Höhenlage allerdings zurückbleibend (Grenze der geschlossenen Kulturen am Schafberg bei 2340 m; Einzelexemplare bei 2480 m).

Die Arve hat sich als widerstandsfähigste und vor allem anpassungsfähigste Holzart erwiesen. Es ist erstaunlich, wie leicht sie sich auf flachgründigem Fels und in reinem Sand zurechtfindet, in Abweichung von ihrer sonst ausgesprochenen Vorliebe für humusreiche, saure Böden. Im Gedeihen hat sie sich allen andern Holzarten mehr als ebenbürtig erwiesen; sie zeigt die weitaus grösste Zahl schöner Wuchsformen.

Auch die Fichte hat die Erwartungen, die man gerechterweise in sie setzen durfte, nicht nur erfüllt, sondern übertroffen. Diese Tatsache überrascht um so mehr, als zweifelsohne bei der Beschaffung des Saatgutes dieser Holzart am meisten gesündigt wurde. In schönen, rasch emporschiessenden Formen verrät sie da und dort recht deutlich ihre Tieflandsheimat und leidet dann schwer unter Schneedruck und -bruch. Sie kämpft aber tapfer um ihr Dasein und in zahlreichen Exemplaren hat sie sich aus den ersten Kulturen in unsere Zeit herübergerettet.

Wenn man den der Lärche beschiedenen Erfolg überblickt, könnte man in der Tat Zweifel an der Zukunft dieser einst so frohwüchsigen und verbreiteten Holzart hegen. Vielerorts stehen die Kulturen schlecht, im Gedeihen zurückbleibend, in den Formen krüppelhaft. Auch natürliche Gruppen zeigen gelegentlich gleiche, wenig erfreuliche Merkmale. An andern Orten aber wieder, im Tale und auf den Hängen, begegnet man prächtigem, selbst im Schatten alter Bestände aufstrebendem Lärchenjungwuchs edelster Rasse. Der Fingerzeig ist deutlich; die Lärche lässt sich nicht auf jedem beliebigen, verhärteten und ausgewaschenen Weide- oder ehemaligen Waldboden ohne weitere Um-

23. Mai 1935. Phot. Schlatter

Abb. 15. Natürliche Birke und Weide in der Aufforstung „Saletscha“ (Nr. 26).

schweife wieder ansiedeln. Durch Menschenwerk sind das ihr zusagende Kleinklima, die zu ihr gehörenden Pflanzen, die ihr passende Bodenverfassung vernichtet, die Gleichgewichtslage gestört worden. Diese neu zu schaffen, wird in Zukunft die unentbehrliche, zwar zeitraubende, aber allein zum Erfolg führende Vorarbeit jeglicher Kultur sein.

Von der Föhre ist nicht viel Rühmliches zu sagen. Sie hat versagt, trotzdem sie im Oberengadin mit den beiden Arten Pinus montana (aufrecht und liegend) und Pinus silvestris var. engadinensis beheimatet ist (Abb. 9). Fehlerhafte Samenprovenienz trägt kaum allein die Schuld an diesem Misserfolg; schwerwiegender ist schon, dass in den Samenlieferungen nicht einmal die einzelnen Pinusarten und Varietäten reinlich auseinandergehalten wurden. Bei dem aus dem Unter-

engadin stammenden Saatgut waren Kreuzungen zwischen der aufrechten und der Legföhre zu erwarten. Daneben aber haben die Standortsfaktoren auf die Entwicklung der Föhren einen ausschlaggebenden Einfluss ausgeübt. So sind denn in den Kulturen aufrechte Formen äusserst selten; überall dominieren die buschigen Pflanzen oder reinen Legföhren, trotzdem letztere mit Absicht, gewissenhafte Samenlieferungen vorausgesetzt, nur ganz ausnahmsweise Verwendung fanden (Geröllhalden, stark oberflächlich verwitternde und abschiefernde Böden; z. B. Projekte Nr. 12, 25, 27). — In seltenen Fällen wurden Versuche mit der Pinus silvestris gemacht (Projekt Nr. 25). Sie war dem Klima nicht gewachsen und ist untergegangen. Einzig am Flazbache (gegenüber der Station Muottas Muraigl) hat sich ein kleiner, heute noch gut gedeihender Bestand halten können.

Und nun die Exoten ? Sind sie berufen, neben der Arve in Zukunft die Hauptbestandesbildner zu werden ? Es ist daran zu zweifeln. Zwar nicht darum, weil sie gegenüber den einheimischen Holzarten offensichtlich schlechter abgeschnitten hätten. Im Gegenteil, sie haben sich recht gut gehalten (Abb. 7). Man ist erstaunt, wie häufig einem fremdländische Art in den Jungwüchsen begegnet (verschwunden sind wahrscheinlich : Pinus leucodermis, Abies sibirica; die sibirische Arve mag noch vertreten sein, lässt sich aber von der gewöhnlichen Arve nicht mehr unterscheiden). Manchenorts, wo das Einheimische abgestorben ist, sind die Exoten noch vorhanden (Projekt Nr. 10). Sie haben in einem gewissen Grade die Rolle der sonst gänzlich vernachlässigten Schutzhölzer übernommen und damit wertvolle, wenn auch untergeordnete Dienste geleistet. Im Wuchse sind sie nicht besser als Fichten und Arven; wie sie sich in Zukunft entwickeln werden, ist ungewiss. Wo sie mit den einheimischen Holzarten in Konkurrenz treten müssen, d. h. auf Standorten und bei Voraussetzungen, die letztern zusagen, unterliegen sie; den Beweis der Ebenbürtigkeit haben sie daher nicht erbracht. Menschlicher Fehlwirtschaft, wie sie die ehemaligen Lärchen- und Arvenbestände traf, würden auch sie nicht widerstehen. Das scheint das Wesentliche zu sein. Nicht im Verdrängen der ursprünglichen, einheimischen Arten liegt das Heil des Oberengadinerwaldes, sondern in der naturgemässen Bestandespflege, wie sie heute auf der ganzen Linie die Regel ist, und in der Ausschaltung schädlicher Nebeneinflüsse. Weniger schroffes, den Pflanzenansprüchen gerecht werdendes Handeln im Aufforstungsbetrieb wird auch hier zum gewünschten Ziele führen.

Den Verbauungen war ein recht wechselnder Erfolg beschieden. Da, wo kleine Werke lediglich zur Verhinderung lokaler Schneerutsche und Steinschläge gebaut wurden, haben sie ihre Aufgabe erfüllt. Sie sind heute zum grossen Teil eingewachsen; der junge Wald bedarf ihrer Stütze nicht mehr (Abb. 8). Dass man aber einst mit einigen Bermen und Pfählen ganze Lawinenanbruchgebiete « ob Wald » sichern zu können glaubte, ist uns nicht mehr recht verständlich. Umgedrückte,

vermodernde Pfahlreihen erinnern hier allein noch an frühere Bauten. — Ein abschliessendes Urteil über die eigentlichen Lawinenverbauungen zu geben, ist verfrüht. Die ihnen gebührenden Verdienste stehen ausser Zweifel. Viele Lawinen haben sie am Entstehen verhindert, manche Kultur hat ihnen ihr Fortkommen zu verdanken. Schwache Stellen zeigen sich in schneereichen Wintern immer wieder. Sowohl in ihren Ausmassen als in ihrer örtlichen Ausdehnung haben sie sich zum Teil als unvollständig erwiesen.

Die Zäune, mangelhaft unterhalten, haben ihrer Aufgabe nicht immer genügt. Der Weidgang, der Urheber all des Ungemachs, hat auch in unsern Tagen seinen unheilvollen Einfluss noch nicht ganz verloren. Häufig, allzu häufig begegnen wir seinen Spuren, besonders in den gegen die Alpen gelegenen Grenzgebieten. Verfallene Zäune, Schneeflucht- und Viehdurchtriebsrechte liessen Teile einstiger Kulturen wieder eingehen oder haben wenigstens die Verwirklichung ehemals gefasster Aufforstungsbeschlüsse verhindert. Auch die Meinung, Jungwüchse mit kaum dem Zahn der Ziegen entwachsenem Endtrieb seien vor der Weide nicht mehr zu schützen, hat viel Schaden gestiftet.

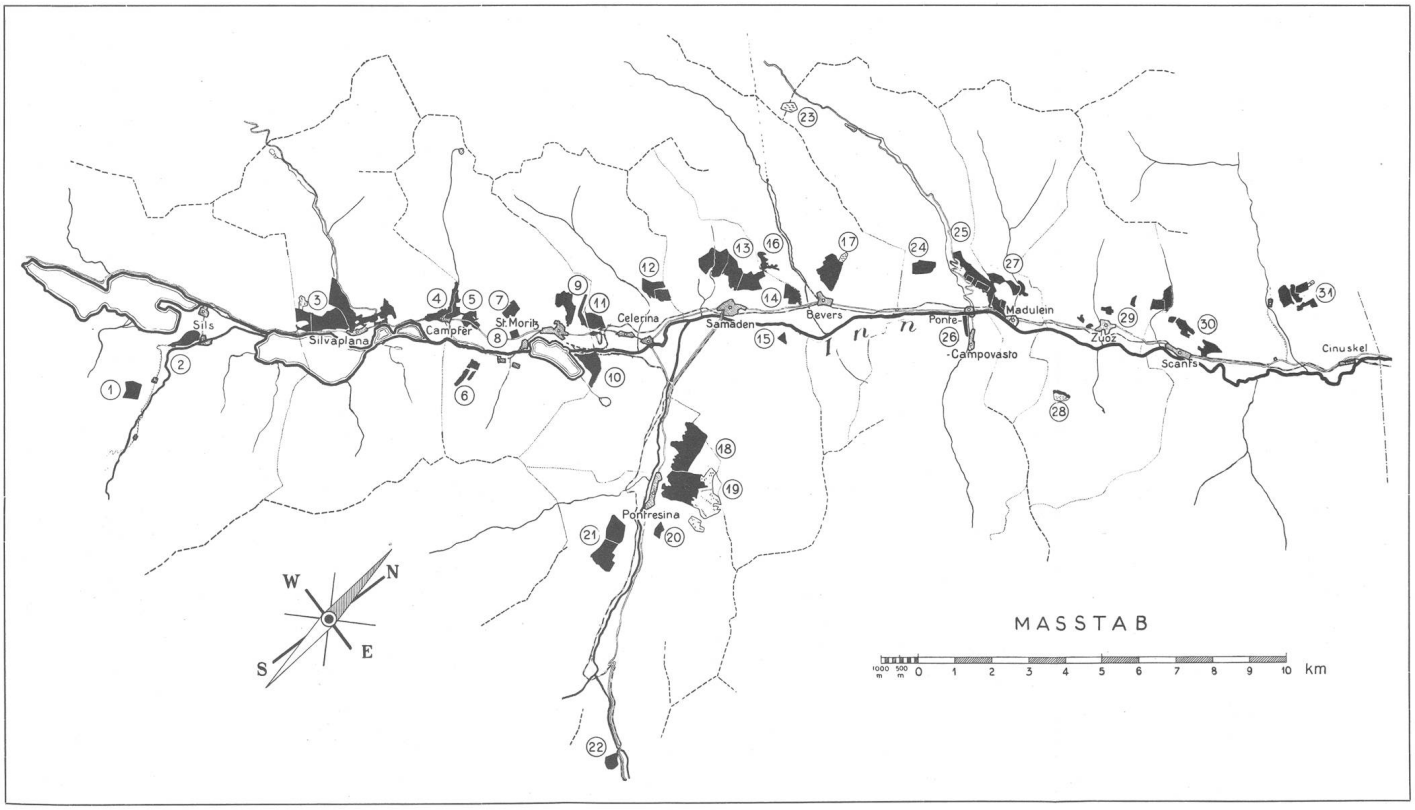
4. Ausblick.

Die in den vergangenen 60 Jahren geleistete Arbeit verdient hohe Anerkennung. Sie hat von den betroffenen Gemeinden grosse, immer wieder mit Zuversicht gebrachte Opfer verlangt. Nicht immer entsprachen die Erfolge den Erwartungen; aber zum Verzweifeln ist kein Grund vorhanden. Eine hohe Pflicht liegt dem Forstmanne ob: Er muss, in ehrlichem Streben nach Besserem, die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte verwerten, die Lehren aus Gelungenem und Misslungenem ziehen. Nur dann war die bisher geleistete Arbeit, auch dort wo sie versagte, nicht unnütz; in diesem Sinne war sie sogar notwendig.

Wie weiterhin vorgegangen werden soll, wurde bei den Betrachtungen über die den bisherigen Arbeiten beschiedenen Erfolge angedeutet. Es lässt sich in wenige Worte zusammenfassen: Anpassung an das Naturgeschehen, Unterstützung der natürlichen Entwicklung, unbedingter Schutz der Kulturen gegen schädliche Einflüsse der menschlichen Wirtschaft; etwas weniger pflanzen und « nachbessern », dafür aber viel hegen, pflegen und helfen. Dem Kampf um Erhaltung und Festigung der oberen Waldgrenze muss vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Forstleute und Gemeinden werden sich mit Geduld wappnen müssen; denn Werte, wie sie die günstige Bodenverfassung und die natürlich aufgebauten Bestände darstellten, deren uneingeschränkter Nutzniesser der Mensch allzu lange war, und die in Jahrhunderte dauernder Rückentwicklung zerstört wurden, lassen sich nicht in wenigen Jahren wieder aufbauen.

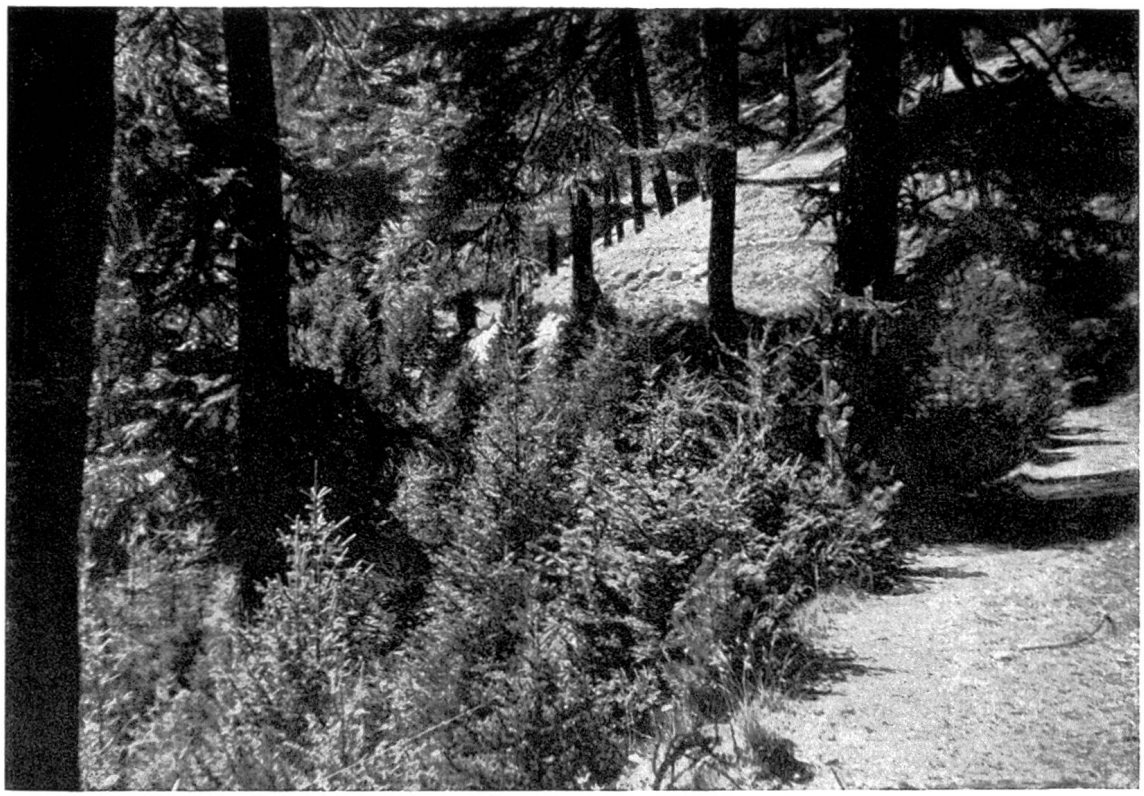
Ihre Unterstützung werden Behörden und Gemeinden des Oberengadins auch in Zukunft allen Anstrengungen nicht versagen, die dem Wald, dem Hauptschmuck des Tales dienen.

Die Aufforstungen und Verbauungen des Oberengadins, 1875—1934.



6. April 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 1. Blick von der Verbauung „Crasta Mora“ (Nr. 17) auf Verbau- und Aufforstungsgebiet „Alpetta“ (Nr. 16).

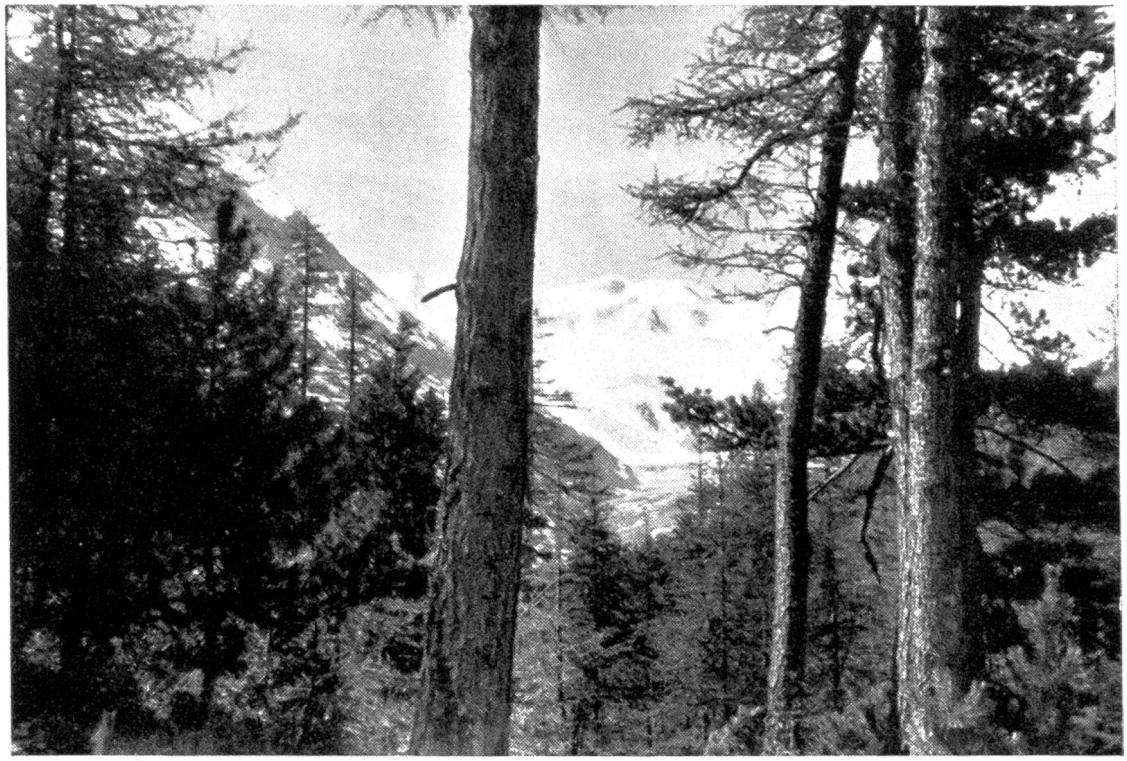


16. August 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 2. Fichten-, Arven- und Lärchenkulturen unter altem, lichtem Lärchenbestand in „S'chioulas“ (Nr. 27).

8. April 1934. Phot. Schlatter.

Abb. 3. Aufforstung „Alp Giop“ (Nr. 7); durch starken Pflanzeneingang gelichtete Kulturen; schöne Arven, schlechte Lärchen.



Phot. Bavier, 1935.

Abb. 4. Natürliche Lärchen- und Arvenverjüngung im Exkursionsgebiet bei Morteratsch (nach Aufhebung des Weidganges durch Bergamaskerschafe).